ISTORIA

DELL'INCENDIO DELL'ETNA

DEL MESE MAGGIO 1819

DI

CARMELO MARAVIGNA

DOTT. DI LEGGI, PUBBLICO PROFESSORE E DIMOSTRATORE DI CHIMICA GENERALE, E DI CHIMICA FARMACEUTICA NELLA R. UNIVERSITA' DI CATANIA; DELL'ACCADEMIA REALE DI MESSINA; AUTORE DELLE TAVOLE SINOTTICHE DELL'ETNA EC.

Omnia me quibus interfueram, quæque statim cum maxima vera memorantur audieram, persecutum.

Plin. lib. 6. epist. 16.

CATANIA

DA' TORCHI DELLA R. UNIVERSITA'

FRANCESCO PASTORE tipografo

1819

AGLI AMICI MIEI ILLUSTRI

C.^{TE} G. B. BROCCHI

EX-DIRETTORE DELLE MINIERE
MEMBRO DELL'I. R. ISTITUTO
DI SCIENZE, LETTERE ED ARTI

C.^{RE} T. MONTICELLI

PROF. NELLA R.UNIVERSITÀ DI NAPOLI
SEGRETARIO DELL'ACCADEMIA
REALE DELLE SCIENZE

G. A. E. LUCAS

CONSERVATORE DEL R. MUSEO
DI STORIA NATURALE DI PARIGI

AB. P. MARASCHINI

MINERALOGO

COME UN ATTESTATO DI STIMA E D'INVIOLABILE ATTACCAMENTO

AGOSTO 20 1819

L'AUTORE

INTRODUZIONE

L'Etna dalla maestosa eruzione del 27 Ottobre 1811 che si estese al giorno 31 Aprile dell'anno susseguente, sino al mese Ottobre del 1817 non avea presentato fenomeni degni dell'attenzione del filosofo osservatore: imperocchè dal giorno dell'estinzione del mentovato incendio sino al 31 Dicembre dell'anno istesso 1812 non fece che fummicare dall'alto cratere per soli sei giorni, fenomeno che replicò nell'anno susseguente 1813 per lo spazio di giorni 28, e dal novello Monte S. Simone, formato nell'eruzione del 1811, per il tempo breve di giorni due. In questo stato d'interrotta fumicazione mantennesi il Vulcano sino all'epoca cennata del mese Ottobre 1817 non mostrando altro d'interessante, salvo che la rovina di porzione interna del labbro del cratere superiore nella voragine di esso successa nel giorno 13 Agosto 1816.

Fu nella notte del 18 Ottobre dell'anno 1817 che fecesi sentire nella suprema e mezzana regione del Monte un gagliardo tremuoto, che molto sensibile si estese sino alla prima regione: fece questo avvenimento sospettare qualche prossima eruzione del Vulcano, e sicuramente credere chè i suoi fuochi ritrovavansi in azion calcolabile. Ciò non ostante il Vulcano proseguì a mantenersi in calma perfetta, non mostrando che poco fumo nel suo cratere per lo spazio di giorni 22, che ricomparì ne'giorni 19 e 20 Febbraro dell'anno susseguente 1818. Il terribile tremuoto in questo giorno avvenuto, tanto fatale agli abitanti della prima regione dell' Etna, fece chiaramente conoscere i fuochi produttori del tremuoto dell'anno scorso 1817 essere non che estinti, ma più poderosi ed energici nella loro azione. Desideravasi intanto da'conoscitori delle cose geologiche che il Vulcano squarciato si fosse in qualcheduno de'suoi fianchi o che dal cratere si aprissero una via le gasose sostanze cagionatrici de' movimenti del suolo onde liberamente espandendosi di reagire cessassero contro le pareti interne di esso, e quindi

sottrarci da nuovi pericoli (1). Ma il Vulcano, malgrado l'energia de' suoi fuochi interni manteneasi in pace perfetta: nè fumo vorticoso in forma di pino, nè muggiti sotterranei, nè parziali scosse annunziavano prossimo suo incendio. I tremuoti intanto proseguivano e non solo faceansi sentire dalle popolazioni abitanti le falde del Monte, ma interpolatamente nell' isola intera. Prova è questa chiarissima che il centro de' fuochi vulcanici non un luogo elevato del Monte occupava, come a mio credere non lo occupa giammai, ma le sue interne e profonde viscere (2). L'azione però non interrotta di essi fuochi, generatori de' summentovati tremuoti, agendo contro le pareti del focolare che li racchiudea e che loro erano di ostacolo per mostrarsi al di fuori, giunse finalmente a fonderli, ed ampia strada apritonsi ai fianchi del Monte la notte del 27 Maggio di quest' anno 1819 (3).

Incaricato dalla Deputazione di questa Università degli Studj di osservare i fenomeni ed i prodotti di questo incendio, e di scriverne la storia, credei mio dovere accettarne l' inca-

rico, e mi uniformai alle sue mire (*): e dopo di essermi replicate volte portato alla sorgente dell'incendio, studiato i suoi fenomeni, e le sostanze eruttate sono in grado di esporre in pubblico il risultamento delle mie osservazioni; le quali affinchè fossero esposte con chiarezza e con metodo, ho sezionato il mio lavoro in sette Capitoli. Nel primo espongo il giornale dell'incendio. Il secondo tratta de' prodotti di questa eruzione. Nel terzo parlo della teoria vulcanica di Patrin, e vi aggiungo delle riflessioni critiche.

(*) *Deggio esternare i sentimenti della più profonda riconoscenza e gratitudine verso il degnissimo Cav. Camillo Moncada Fisco della Regia Università, non solo per la sua condiscendenza alla pubblicazione di questa memoria, per l'impegno che dimostra nell'acquisto delle migliori oltramontane macchine fisico-chimiche, e di ogni altro oggetto che può migliorare l'Università, ma viemaggiormente per le particolari obbligazioni che gli professo, e per l'amicizia della quale mi onora.*

Il quarto contiene alcune mie idee sulla causa delle accensioni dell' Etna, e sulla formazione delle lave. Nel quinto applico le idee contenute nel capitolo antecedente a' vulcani ch' io chiamo *idro-argillosi*, ed ai fuochi de' terreni e delle fontane ardenti. Nel sesto, tratto della origine delle varie sostanze minerali ritrovate nelle lave dell' Etna, e de'sali da esso prodotti in questa eruzione. Nel settimo finalmente fo un cenno dello stato attuale del Vulcano.

CAP. I.

Giornale dell'Incendio.

Maggio 1819.

27 In alcuni luoghi della terza regione dell' Etna si sentì un mormorio derivante dall' interno del monte, e specialmente nella contrada di *Fareddda* che durò sino alla notte: alle 5 d' Italia scoppiò un gagliardo tremuoto che si estese bastantemente sensibile sino alle falde del Monte, e sensibilissimo in Catania: immediatamente il Vulcano si aprì in due luoghi distinti: nella Sciara cioè del Filosofo in vicinanza della Valle del Bue ove formaronsi quattro crateri, tre de'quali eruttarono al momento immenso fumo carico di scorie, arena, e ce-

Mag. 1819 nere, che alzossi in forma di pino,
27 e che dopo prese la direzione Est: nel tempo istesso eruttavano a grande altezza immensa quantità di lava pastosa, che solidificandosi in masse globose di varia grandezza, ricadevano o dentro o negli orli di essi crateri: il quarto oltre del fumo eruttò un picciolo torrente di lava che da lì a poco si arrestò. L'altro luogo ove il monte si aprì è detto *Contrada di Giannicóla*, da cui venne eruttato del fumo poco carico di arena e cenere, ed un grosso torrente di lava che prese la direzione della valle del nome stesso. Le sostanze volcaniche trascinate dal fumo secondo la diversità del loro peso specifico principiarono a piombare in alcune contrade della seconda e della prima regione del monte. L'arena cadde nei luoghi vicini all'eruzione, e giunse sino al piano di Calanna, Zafarana, Rocca delle Api ec. sebbene in que-

Mag. 1819 ste due ultime contrade mischiata a frantumi di scorie. Le scorie furono trascinate più lungi e giunsero nella contrada di Sarro, Fleri, Trecastagne, Viagrande, Aci S. Antonio, Aci Reale ed altrove. La cenere si estese più oltre, e la maggior parte andò a piombare nel mare, ed una picciola porzione arrivò sino al Villaggio S. Giovanni la Punta, e Battiati.

28 Il corso di lava proseguiva a scorrere rapidamente, e s'incamminò sul piano del Trifoglietto, e la sera giunse nel piano delli *Rivittòli* distante circa quattro miglia dalla sorgente. Proseguivano ancora i quattro crateri della Sciara del Filosofo ad eruttare immensa quantità di fumo con la solita arena, scorie e cenere, che seguirono a cadere ne' luoghi succennati.

29 La lava scorreva con minore rapidità, e si diresse verso la Valle del Cirrazzo che dopo riempì, e la sera giunse nella Calata del Cirrazzo in di-

Mag. 1819 stanza di miglia 5 $\frac{1}{2}$ dalla sorgente. Le quattro aperture della Sciara del Filosofo si ridussero ad una sola per la distruzione delle pareti intermedie, e proseguì ad eruttare la solita lava pastosa col fumo.

30 La lava prosiegue il suo corso molto lentamente, e si dirige verso il piano di Calanna. L'apertura della Sciara del Filosofo come jeri.

31 Tutto ritrovasi nella situazione antecedente.

Giugno 1819.

Il torrente di lava giunse la sera nel piano di Calanna, ove bruciò una possessione seminata di segale propria d'Ignazio Coco di Zafarana, ed ivi si fermò, alla distanza di circa sei miglia dalla sorgente. Il getto di lava ed arena del cratere della Sciara del Filosofo come jeri.

2 — 8 Il cratere di Giannicóla prosiegue ad eruttare quantità immensa di lava

Giug. 1819 fluida, che rotola sulla lava de'giorni scorsi, e giugne sino al piano del Trifoglietto ove sembra solidificarsi, sebbene l'interno del torrente deve mantenersi fluido: perchè nella contrada del Cirrazzo la sua superficie di quando in quando si fende, e l'interna fluida lava gli scorre sopra i fianchi. Il resto come negli antecedenti giorni.

9 10 Il Vulcano riprende nuova attività in tutti i crateri. I muggiti sotterranei sono terribili, e si odono da Catania. Il fumo ed il getto di lava sono molto aumentati.

11 Prosiegue nell'accresciuta azione. In questo giorno si aprì il monte in due altri luoghi: un poco al di sopra del cratere di Giannicóla, e mandò del fumo con arena; ed in vicinanza dell'altro cratere della Sciara del Filosofo, e propriamente un poco al di sotto, da ove sboccò un picciolo torrente di lava.

12. Prosiegue il tutto nella solita attività. Poca arena cade in Catania e ne' luoghi vicini.

13 — 20 Il Vulcano si mantiene in mediocre attività. Il primo cratere di Giannicóla manda la solita lava, ed il secondo prosiegue a fummicare. I due crateri della Sciara del Filosofo mantengonsi in azione.

21 Il Vulcano acquista maggiore attività. La lava del piano del Trifoglietto sbocca nel luogo chiamato *Portella delle giumente*, e va a precipitarsi nel sottoposto piano di Calanna.

22 I fragori e le scosse sono terribili. La lava prosiegue ad essere eruttata in molta quantità dal cratere di Giannicóla, e scorre nel piano del Trifoglietto, e da questo siegue a precipitarsi nel piano di Calanna. Il restante come per il passato.

23 24 Il Vulcano non è molto attivo. Intanto la lava sboccata nel piano di

Giug. 1819 Calanna dalla Portella delle Giumente prosiegue a scorrervi.

25 La lava non corre più nel piano di Calanna, ma soltanto nel Trifoglietto. Il cratere della Sciara del Filosofo come ne'giorni antecedenti.

26 Il Vulcano principia a detonare gagliardamente dalla parte della Sciara del Filosofo, e manda immenso fumo ed arena, oltre della solita lava pastosa che getta in aere. Il fumo e l'arena s'indirizza al Sud-Ovest, dopo al Sud, e la notte giunse a Catania.

27 Prosiegue come jeri. L'arena cade in Catania e ne'luoghi vicini.

28 Prosiegue come nel giorno antecedente: soltanto si osserva precipitarsi un altro picciolo torrente di lava dalla Portella delle Giumente nel sottoposto piano di Calanna, e va a fermarsi un poco al di là della così detta *Grotta del corvo*.

29 30 I due piccioli crateri formati nel

Giug. 1819 giorno 11 si estinguono. Il gran cratere della Sciara del Filosofo è poco energico in relazione a'giorni scorsi. La torrente di Giannicóla è poco attiva, e la lava scorre solamente nella valle di Giannicóla, e nel piano del Trifoglietto.

Luglio 1819.

1 — 4 Prosiegue sempre degradando in azione (4).

5 — 11 Il cratere della Sciara del Filosofo manda soltanto del fumo, il quale non è più visibile da Catania. Quello di Giannicóla siegue ad eruttare la solita lava, ma sempre minorando in quantità, ed in energia. Il fumo prosiegue ad uscire da Giannicóla, e per mancanza di vento si agglomera sulla corrente di lava sino ad una certa altezza, ed in tempo di notte pare in combustione.

12 — 20 Di giorno in giorno l'incendio de-

Lug. 1819 grada in azione, e pare vicino ad estinguersi.

21 — 26 Come ne'giorni scorsi. Dall'apertura di Giannicóla il fumo esce come da un grosso fumajolo.

27 Pare che voglia riprendere un poco di energia, e le detonazioni si fanno sentire sino a Catania. La corrente del Trifoglietto sbocca per la terza volta nella Portella delle Giumente, e scende nel piano di Calanna scorrendo sulla lava de'giorni scorsi.

28 Ritorna in calma.

29 30 Viemaggiormente l'incendio va diminuendo. Il cratere di Giannicóla manda pochissimo fumo e pochissima lava, e quello della Sciara del Filosofo caccia meno fumo di prima.

31 Come jeri.

Agosto 1819.

1 Sempre va degradando il getto di lava. Il fumo della Sciara del Filosofo viemaggiormente addiviene minore.

2 Il cratere di Giannicóla non manda più lava: l'altro come jeri.

3 4 La lava scorre lentissimamente nel Trifoglietto e nel piano di Calanna dalla parte della Portella delle Giumente: si argomenta che sebbene sembri estinto il cratere di Giannicóla, purnondimeno non lo sia che esternamente, ma che nel centro prosiegue la lava a scorrervi.

5 Il cratere di Giannicóla fummica leggermente. La lava non più cammina nè sopra il Trifoglietto nè sul piano di Calanna: quello della Sciara del Filosofo non fa che fumicare: quindi l' incendio si può riguardare come estinto.

CAP. II.

De' prodotti di questo incendio.

LAVE. La pasta delle lave di questo incendio è d'una grana piuttosto ordinaria che fina, nera, pesante, molto carica di ferro, alitata non manda odore argilloso, e battuta coll'acciarino dà del fuoco: appartiene quindi al Gen. I. della mia Classificazione delle lave (Vedi *Tavole Sinottiche dell'Etna* tav. x.). Sembra a primo aspetto omogenea: guardata però attentamente dà a vedere nel suo interno de' frammenti picciolissimi di feltspato, che tante volte rinviensi in lamine delicate rotonde del diametro di $\frac{1}{2}$ linea. In alcuni luoghi del torrente la lava oltre del feltspato dà a vedere la mica, quella stessa che Wallerio chiamò *mica ferrea*. Essa è in laminette picciolissime, osservabili con la sola esposizione a'raggi diretti del sole. Per lo più vi esiste formandovi degli strati di $\frac{1}{2}$ o di $\frac{1}{4}$ di

linea, e volendosi rompere la lava, la rottura viene determinata nello strato micaceo. La pirossena è rarissima: fra tutte le lave da me esaminate due o tre pezzi di lava ho incontrato contenenti una sola pirossena per ogni uno, ma nello stato di alterazione. Il peridotto è del pari molto raro, e non l'ho veduto che in pochi pezzi di lava: quindi il feltspato e la mica sono le principali sostanze minerali primitive, che esistono nella lava di questa eruzione.

Lave scoriacee. Della stessa natura in quanto alla composizione. Esse sono molto pesanti, e rassomigliano piuttosto alla lava porosa di quanto alle vere scorie delle altre eruzioni. Non se ne rinvengono che pochissime di quelle porose, cellulari, leggiere, e che alcuni inesperti osservatori hanno creduto e descritto come pomici.

Le lave di cui abbiamo parlato intere ed intatte ritrovansi nella corrente: non così osservansi in alcune fumajole, e specialmente quelle del cratere della Sciara del Filosofo: colà l'azione del gas acido ossisolforoso ed ossisolforico, e forse l'acido idro-clorico vi ha prodotto

un principio di decomposizione nell'esterno delle lave per cui la loro corteccia rinviensi bianca, e friabile: alitata dà dell'odore argilloso, ed attaccasi leggermente alla lingua, in poche parole presenta tutti i caratteri di transizione allo stato di ossido di alluminio (5); ma questa alterazione osservasi molto più inoltrata, anzi perfetta in molte lave compatte, ed in alquante scorie del cratere succennato della Sciara del Filosofo: ivi entro le lave prima durissime e nere sonosi ridotte allo stato di perfetta bianchezza o giallognole, e leggiere quasi da pareggiar la pomice; e le scorie specialmente per il colore e per la leggierezza potrebbero indurre in errore un osservatore poco versato nello studio de' prodotti dell' Etna.

Scorie *eruttate al momento dell' incendio*. Sono esse in riguardo alla natura della pasta come le lave su descritte; ma di somma leggerezza dotate, per cui furono spinte sino alla distanza di 15 miglia dal cratere ignivomo. Se ne rinvengono di varia grandezza, dal diametro di un pollice sino a quello di poche linee, e viemaggiormente degradando si riducono in

una specie di grossa arena, di un peso specifico però molto minore della vera arena che cadde ne'contorni de'nuovi crateri (vedi cap. I.) Guardate attentamente mostrano nella superficie una specie di vernice che meglio si osserva colla lente, specialmente quando si espongono all'azione de' raggi solari; e così vedute sembrano piuttosto smaltate. Non si può distinguere nè il feltspato nè la mica.

Arena. L'arena piombata nel giorno 28 Maggio al d'intorno de' nuovi crateri è molto pesante, ruvidissima al tatto, nera: può considerarsi come la lava del torrente ridotta in piccioli frammenti. Vi si vede la mica; ma il feltspato è alteratissimo. L'arena poi piombata in Catania la sera del 12 ed il giorno 27 Giugno è molto più fina della precedente, e vi si vede la sola mica; sebbene quella del giorno 12 è molto più delicata dell'altra.

Cenere. La cenere caduta poco dopo l'incendio alli Battiati e alla Punta è del colore istesso dell'arena, ma d'una delicatezza estrema. Vi si vede la mica, ma il feltspato non puole osservarsi.

Sali. I prodotti salini di questo incendio sono: l'ossisolfato di alluminio: l'ossisolfato di deutossido di sodio: l'ossisolfato di ferro: l'idro-clorato di ammoniaca bianco puro, oppure alterato dall'ossido di ferro, e quindi colorato in giallo. Io gli ho ritrovato attaccati alle pareti delle fumajole della corrente di lava; ma in maggior quantità rinvenivansi nel cratere della Sciara del Filosofo: quì i pezzi di lava che cuoprono il fondo di questo cratere erano quasi tutti intonacati di queste sostanze saline, oltre dello zolfo che del pari ivi rinvenivasi.

CAP. III.

Esposizione della teoria vulcanica di Patrin. Riflessioni critiche sulla stessa.

Pria ch'io vada ad esporre le mie idee sulla causa delle accensioni dell' Etna, e quindi degli altri vulcani, e sulla formazione delle sostanze da esso prodotte, credo necessario il gettare un colpo d'occhio sulla teoria di Patrin che ha sedotto i migliori geologi, ed è stata con varie modificazioni da uomini sommi abbracciata. Essa gettò i suoi fondamenti sulle rovine dell'altra ch' io chiamo di Lemery, perchè a questo chimico siam debitori della prima sperienza che rese plausibile la spiega dei fenomeni vulcanici dedotta dalla combustione de' solfuri metallici nell' interno della terra, e che in seguito fu meglio sostenuta dalle scoverte della nuova chimica sulla composizione

che cuoprono gli strati di granito, e che quest' ultimo si estende sino ad una profondità sconosciuta ove ritrovasi un nodo più compatto. Gli schisti primitivi sono composti di foglie che da principio furono parallele alla superficie della terra, e che lo sono tuttora fra loro stesse, qualunque sia la loro attuale situazione: questi strati schistosi furono rotti per la causa generale che formò le montagne primitive. A costo però delle parziali fratture essi si estendono dalle montagne continentali sino al fondo del mare ove formano delle montagne della stessa natura. Or egli è in questi schisti che si apparecchiano gli alimenti de' vulcani e le inesauste sostanze ch' essi vomitano: sono esse il prodotto d' una combinazione chimica de' diversi fluidi gasosi che dall' atmosfera circolano nella corteccia della terra; ed il luogo ove si opera questo assorbimento di sostanze gasose è propriamente la frattura degli strati schistosi.

L' acido muriatico (dice Patrin) secondo Fourcroy, sembra essere libero alla superficie del mare, ed in effetto vi si forma: pare dun-

que ch'essendo più pesante dell'acqua, una porzione almeno possa giugnere sino agli strati schistosi, specialmente quando si trovano a poca profondità: ma in qualunque caso l'acido solforico contenuto negli schisti può decomporre i muriati siano alcalini o terrosi, ed operarsene in seguito l'assorbimento. Introdotto così l'acido muriatico negli schisti, vi spoglia del loro ossigeno gli ossidi metallici, e si riduce in acido muriatico sopra-ossigenato, nell' atto che nuovo ossigeno gli ossidi metallici assorbono dall'atmosfera per mezzo dell'acqua, che vengono la seconda volta decomposti da nuovo acido muriatico, e così successivamente.

Quest'acido muriatico sopra-ossigenato compresso dalla sovrastante colonna di acqua, o attirato dagli schisti che fanno l'ufficio di tubi capillari, si dilata e si propaga in lontane regioni. Così camminando incontra da ogni dove i solfuri di ferro di cui abbondano gli schisti: egli li decompone con violenza, per cui producesi sviluppo di calorico, formazione di acido solforico, e decomposizione di acqua per mezzo del carbone. Una porzione d'idrogeno

di quest'acqua si combina con il carbonio ed un poco di ossigeno, e forma dell'olio; l'acido solforico si combina con quest'olio, e forma del petrolio: l'altra porzione d'idrogeno è infiammata per l'azione di nuovo gas muriatico sopra-ossigenato: il petrolio ridotto in gas s'infiamma egualmente, e l'incendio principia. Ma questi fuochi, prosiegue l'autore, si estinguerebbero al momento se il più potente degli agenti non raddoppiasse la loro attività: questo agente è il fluido elettrico, che viene colà attirato dall'atmosfera per mezzo del ferro, e degli altri metalli contenuti negli schisti. Esso ivi prova delle scariche moltiplicate, e rinnova l'infiammazione dell'idrogeno e degli altri gas, che non cessano di svolgersi per la reazione reciproca degli agenti diversi.

Ecco dunque esposto il modo come generansi il fuoco e le fiamme vulcaniche: ma ove sono i materiali delle lave? L'autore ritrova questi materiali negli stessi fluidi che formano l'incendio; e principia col ricercare l'origine dello zolfo sì abbondante ne' vulcani. Lo zolfo, secondo le sue idee, non è che fluido elet-

trico concreto; ed il fosforo non ne è che una modificazione, cioè zolfo combinato con altra sostanza, che forse è la luce. Dall' odore poi di fosforo che esala il fluido elettrico, e dal potere che possiede quest' ultimo di bruciare l'idrogeno, l'autore conchiude della presenza del fosforo nel fluido elettrico. Ammettendo il fosforo in questo fluido gli attribuisce la proprietà di fissare l'ossigeno ed altri gas sotto forma solida, perchè il fosforo ha il potere di assorbire l'ossigeno nello stato maggiore di solidità. » Una osservazione di Humboldt, dice » l'Autore, viene ad appoggiare la mia opinio» ne: egli ha riconosciuto che le pioggie elet» triche contengono della *terra calcarea* (*An*» *nales de Chimie* tom. 27. pag. 143). Or questa » terra non potrebbe essere come la pioggia » elettrica stessa che una sostanza formata in» teramente da una operazione dovuta all'esplo» sione della folgore.

Questa osservazione, Patrin l'applica alla spiega dell' origine della terra calcare delle lave, e alla formazione della calce carbonata che il Vesuvio suol vomitare, e quindi la riguarda

come il prodotto della solidificazione dell'ossigeno e dell'azoto che si svolgono dal Vulcano nel tempo della eruzione: ed ecco così spiegata la formazione della calce. In riguardo alle altre terre ch'entrano nella formazione delle lave pensa ch'esse si debbono considerare, secondo le idee di Lavoisier e di Humboldt, come degli ossidi metallici di sconosciuta base. Intanto inclina a credere che questa base sia formata di fosforo e di un principio metallico emanato dal sole, come meglio si dirà in seguito: e la combinazione dell'ossigeno e di questo radicale composto forma tutte le terre conosciute e quelle che in seguito si scopriranno.

Per ciò poi che riguarda l'origine dell'ossigeno necessario per la formazione delle sostanze vomitate da'vulcani esso trovasi in situazione di servire agli usi de'vulcani sottomarini come un prodotto della decomposizione dell'acqua effettuata dalle scariche del fluido elettrico e dalla combustione del petrolio: ed i vulcani che hanno il loro cratere in contatto dell'atmosfera lo tirano dall'aere, da' vapori acquei, e dal gas acido muriatico sopra-ossigenato.

Ma come spiegare l'origine del ferro contenuto nelle lave? Il geologo francese ricorre quì alla ipotesi di Laplace sull'origine del nostro pianeta, che questo astronomo suppose essere un prodotto di emanazioni solari. Or questo fluido che solidificato formò il globo terrestre fu sicuramente un fluido metallico: e se desso fu una volta emanato dal sole in quantità sì grande, esister dee tutt'ora qualche leggiera emanazione di simil natura: questo fluido dunque viene assorbito dagli schisti, ed ivi genera il ferro ch'essi contengono, come del pari quello delle lave: è desso ancora che concorre unito al fosforo a fissare l'ossigeno sotto forma terrosa. Vedi *Hist. naturelle des mineraux* par E. M. L. Patrin tom. v. pag. 192, e seg. *Nouveau Dictionn. d'Hist. naturelle* art. *Volcans.*

Così esposta la teoria di Patrin, se pure merita un tal nome un ammasso d'ipotesi assurde e di gratuite supposizioni, create secondo il capriccio od il bisogno dell'autore, ancorchè il solo annunzio di essa potrebbe tenere il luogo di confutazione, mi fo lecito esporre alcuni miei pensieri sulla stessa; ed affinchè

la discussione non riesca lunga e quindi nojosa come lo sarebbe volendosi partitamente abbattere, mi limiterò a confutarne gli articoli principali che ne formano per dir così la base. Essi articoli sono:

1. L'esistenza pretesa dell'acido idro-clorico (muriatico) libero nelle acque del mare perchè ivi formato, oppure decomposto dai muriati per mezzo dell'ossisolforico degli schisti, e che poi viene dagli stessi assorbito.

2. La sopraossigenazione dell'acido muriatico per mezzo degli ossidi contenuti negli schisti, o per meglio dire la sua decomposizione e riduzione in cloro mercè l' unione del suo idrogeno coll'ossigeno degli ossidi.

3. L' azione del cloro (acido muriatico ossigenato) sopra i solfuri di ferro degli schisti, per cui avviene la loro decomposizione e la evoluzione del calorico.

4. L' azione del fluido elettrico attirato dai metalli contenuti negli schisti, che determina e rinnova la combustione de' gas.

5. La natura del fluido elettrico, in cui si ammette la presenza del fosforo.

6. L'origine dello zolfo ch'esso considera come un prodotto della solidificazione dell'elettrico.

7. La composizione delle terre ch'entrano nella formazione delle lave, ch'esso riguarda composte; la calce di ossigeno ed azoto, e le altre di fosforo, di principio metallico, e di ossigeno.

8. L'origine del ferro creduto un prodotto dell'antica primitiva emanazione del sole, che in parte tuttora esiste.

1. L'esistenza dell'acido idro-clorico nelle acque del mare è interamente ipotetica, perchè nessuna sperienza ve lo ha dimostrato: ch'esso ivi si formi è pura conghiettura appoggiata alla presenza degli idro-clorati nelle acque del mare; e Fourcroy, da Patrin citato, altro non dice ,, ch'esso *sembra* formarsi perpetuamente nelle acque del mare ,, *Systeme* ec. tom. 2. pag. 102. Or da questa possibile formazione conchiuderne la esistenza reale, e stabilire su questa possibilità la base di un sistema non mi pare uniforme alle regole d'una sana filosofia. La decomposizione poi degl'idro-clorati non è

poggiata bene: imperocchè supposto per agente di questa decomposizione l'ossisolforico degli schisti, non avrebbe finalmente dovuto tutto l'ossido ivi contenuto ridursi in ossisolfato di soda o di altra base, a formare uno strato inattivo incapace di produrre ulterior decomposizione di idro-clorati? Ma si ammetta questa decomposizione: l'acido idro-clorico, però, perchè, quando ritrovasi libero ed in forma gasosa dee mantenersi aderente agli schisti ed essere dagli stessi assorbito, e non piuttosto ubbidendo alla legge del peso specifico traversare gli strati dell'acqua, con essa combinarsi in parte, ed il restante andare ad unirsi con l'aere atmosferico?

2. La decomposizione dell'acido idro-clorico (ossigenazione dell'acido muriatico) per mezzo degli ossidi di ferro contenuti negli schisti è interamente una supposizione contraria a tutti i principj della chimica. Il ferro ch'essi contengono è nello stato di puro protossido, incapace di servire ad una tale decomposizione: l'acqua infatti s'impiega alla protossidazione del ferro, ed essa resta decomposta cedendo al metallo il suo ossigeno, lo che dimo-

stra che l'affinità di questo principio è maggiore ad una bassa temperatura verso del metallo di quanto col suo idrogeno: come dunque l'idrogeno potrebbe togliere l'ossigeno ai protossidi di ferro degli schisti? Inoltre, ridotto in cloro l'acido idro-clorico, si dice, viene assorbito dagli schisti: si conceda questo preteso assorbimento; ma nessuna porzione di questo cloro dovrebbe combinarsi coll'acqua? nessuna porzione svolgersi in istato gasoso e farsi vedere nella superficie del mare? or chi de'chimici lo ha ritrovato nelle acque del mare, o nella sua superficie nell'atto di svolgersi in forma gasosa?

3. L'azione del cloro sopra i solfuri degli schisti e la combustione che la siegue è un'altra ipotesi a cui l'autore viene trascinato dalle antecedenti supposizioni. Si conceda questa decomposizione de'solfuri, e questo svolgimento del calorico, e questa susseguente combustione: ma quello che non può spiegarsi si è la necessità di eseguirsi questa combustione ne'vulcani, quando l'assorbimento fassi nell'interno del mare: dunque la decomposizione de'solfuri e l'in-

cendiò dovrebbe verificarsi in quel luogo stesso ove l'azion succede fra il cloro ed i solfuri metallici.

4. Qual necessità di ricorrere all'azione dei metalli degli schisti per attrarre l'elettrico onde bruciare i pretesi gas vulcanici? L'elettrico circola incessantemente dall'atmosfera nella terra o nel mare, e da questo nel sottoposto suolo. Ma sia dagli schisti tirato l'elettrico: pare che la riflessione antecedente calzi bene ancor quì; non puossi infatti obbiettare: perchè la combustione seguir dee nel cratere vulcanico, quand'anzi negli schisti stessi dovrebbe verificarsi, nè rumorosa nè energica accadere, dovendo ivi il fluido elettrico circolante bruciare i gas come vengono di mano in mano assorbiti, ed ivi per conseguenza fiamme e lave prodursi, nè mai dall' interno della terra o dal profondo del mare incommensurabili vulcani vedersi innalzare?

5. Le specolazioni riguardanti la natura dell'elettrico sono dell' intutto originali, e la pretesa esistenza del fosforo è veramente nuova. Il solfo non è che elettrico solido, il fosforo

una modificazione dello zolfo; frattanto il fosforo esiste nel fluido elettrico: non sono queste, tutte parole incomprensibili, e tratti d'immaginazione da far compiangere la debolezza dello spirito umano? Ma si lascino da parte queste riflessioni: io dimando, come puossi stabilire l'esistenza del fosforo nell'elettrico? forse per mezzo dell' odore come pretende Patrin? ed il solo odore si reputa carattere sufficiente per ammettervelo? È forse impossibile che il solo elettrico possa agendo su i nervi dell'olfatto eccitarvi una impressione analoga a quella che vi eccita il fosforo? Non meno specioso è l'altro argomento: il fosforo sciolto nell' idrogeno fa che quest'ultimo spontaneamente bruci, l'elettrico brucia l'idrogeno in contatto con l'ossigenó, dunque l'elettrico riduce il semplice idrogeno nello stató d'idrogeno fosforato, ed è per questa ragione che lo fa bruciare dentro circolandovi. Sono queste ipotesi non solamente false ed inutili per i progressi della scienza, ma nocivi, perchè tendono a mettere sossopra i principj e le leggi le più sacrosante della chimica. Lasciando di richiamare allo spirito la

vera azione dell'elettrico nella produzione di questo fenomeno perchè ben nota ancor agl'iniziati nelle fisiche dottrine, io solamente fo riflettere che il risultato della combustione del gas idrogeno perfosforato è acqua ed ossifosforico, quando il risultato di quella del gas idrogeno coll'elettrico è pura acqua, mentre ancor quest'ultima combustione, essendo vera la supposizione di Patrin, dovrebbe dare ed acqua ed ossifosforico.

6. È inutile ch'io mi trattenga a dimostrare la falsità dell'ipotesi sulla natura dello zolfo considerato da Patrin come fluido elettrico solidificato, stantechè sì strana supposizione non ha potuto nè potrà sedurre nessun fisico: basta infatti paragonare i caratteri dell'elettrico con quelli dello zolfo per conoscere la immensa distanza che li segrega. Inoltre, se per poco una tale supposizione si giudicasse ammissibile, quale assurda ipotesi potrebbe rigettarsi dalla chimica? non si avrebbe egualmente il diritto di sostenere che l'oro è luce concreta, l'argento azoto solido, l'idrogeno carbonio gasificato?

7. La falsità della composizione delle terre

secondo le idee di Patrin è già dimostrata dalle sperienze di Davy: si sa che questo chimico ha provato ch'esse non risultano nè da combinazione di azoto e di ossigeno, nè da altre simili sostanze fra loro unite, ma che esse sono veri ossidi metallici fra di loro differenti per il differente metallo che unito coll'ossigeno li forma. E s'è così, come non può dubitarsene, le lave non sono un prodotto della combustione de'gas vulcanici: dunque non sono gli schisti del mare che decompongono i muriati, non sono gli schisti che attraggono i gas dall'atmosfera e li mandano sino a' vulcani, non sono questi gas che bruciando formano le lave ec.

8. La base ove il nostro autore poggia la sua congettura sull'origine del ferro è una ipotesi: Laplace suppone che la terra fu formata da un fluido emanato dal sole, e questa supposizione non ha più peso di quelle di Whiston, Woodward, Buffon; su di questa supposizione Patrin v'innalza sopra un'altra supposizione; che questo fluido fu di natura metallica; e sopra questa supposizione un'altra; che questo fluido metallico prosiegue tutt'ora ad es-

sere emanato dal sole; e poi un'altra: ch' esso viene assorbito dagli strati schistosi, e vi forma il ferro che contengono, e quello delle lave. Si vede quindi facilmente, che tutto questo raziocinio non è che una congerie di supposizioni gratuite, e di congetture inverosimili, e che la miglior confutazione consiste nel rilegarle nella regione dell' obblio.

CAP. IV.

Idee dell'Autore sulla causa delle accensioni dell'Etna, dei Vulcani in generale, e sulla formazione delle lave. Risposta ad alcune obbiezioni.

Nell'antecedente capitolo ho cennato le ragioni che poco soddisfacente esser dimostrano la teoria de' fuochi vulcanici dedotta dall'azione reciproca de' solfuri di ferro e dell' acqua. Pare realmente che la grandiosità de' fenomeni che presentano l'Etna, e gli altri vulcani, e la rapidità con cui si eseguono dimandino un'agente più poderoso ed energico di quanto i solfuri e l'acqua lo sono. Egli non è ch' io voglia mettere in dubbio l'influenza, anzi la indispensabile necessità dell'acqua per alimentare i fuochi vulcanici, e per promuovere i loro incendj: imperocchè, lasciando da parte tante altre con-

siderazioni, la sola osservazione che dal seno del mare essi hanno la loro origine, od in luoghi ad esso vicini esistono, è sufficiente a provarla: è soltanto sull'agente analitico di questo fluido necessario per la produzione ed accensione de' vulcani, che i miei dubbj si raggirano. Sembra che la immensa quantità di fiamme che s' innalzano da' vulcani, derivate nella maggior parte dalla combustione del gas idrogeno, indichi che nell' interno della terra il chimico agente che si appropria l' ossigeno dell' acqua, e ne lascia a nudo l' idrogeno sia di tal natura da promuoverla con somma rapidità, meglio di come la vediamo decomposta nelle nostre sperienze unendo l'ossisolforico allungato con la limatura di ferro. Or questo agente il chimico lo possiede, e lo ha del grado di forza desiato, ne' metalli delle così dette sostanze terrose ed alcaline, che ottiene deossidandole per mezzo dell'elettrico. Io quindi inclinerei a pensare che nell' interno della terra ed in profondità ove tutt'ora industria umana non è giunta, esistono il silicio, l'alluminio il calcio, ed il magnesio, e che sono essi che

operano la ricercata rapida decomposizione dell'acqua, dalla quale derivano in seguito tutti gli etnei fenomeni. Che questi metalli delle terre possono esistere nello stato di purezza nell'interno della terra quando in situazione di ossidi nella sua superficie e sino ad una certa profondità ritrovansi, ce lo suggeriscono le proprietà di cui sono dotati: imperocchè, la loro tendenza a combinarsi con l'ossigeno atmosferico e con quello dell'acqua fece sì ch'essi si siano ossidati sin dal principio della formazione delle cose, e specialmente al momento che l'atmosfera e l'acqua formaronsi. L'ossidazione essendo penetrata sino ad una certa profondità al di dentro della massa metallica le servì in seguito di corteccia, la difese dall'azione ulteriore degli ossidanti, e nello stato di purezza conservolla. Questo grandioso ammasso di metalli silicio, alluminio, calcio, magnesio, che forma il nocciolo del globo, nello stato d'integrità mantennesi sino a tanto che l'acqua non vi si aprì una via: ma ivi penetrata dopo lungo tratto di secoli, e posta in loro contatto restò al momento decomposta dall'azione de' metalli

sull'ossigeno, per cui libero ne rimase l'idrogeno. Questo incontro fortuito avvenuto in epoche molto posteriori alla formazione della nostra terra, diè la nascita all'Etna ed ai primi vulcani, come dà tutt'ora origine a' nuovi che di quando in quando si fanno vedere inaspettatamente nella superficie della terra, o nel mezzo dell'oceano.

Egli è ancora molto probabile che la corteccia della terra, formata come si sa di ossidi metallici, e che, secondo il mio sentimento, cuopre i metalli delle terre, contenga dentro di se de'depositi degli stessi metalli, preservati dalla generale ossidazione, e distaccati dal nocciolo centrale, e che quivi si verifichi la decomposizione dell'acqua, che dà origine a' vulcani ed a' loro fenomeni.

Operata la decomposizione dell'acqua da'succennati metalli, l'idrogeno che se ne svolge, in virtù del suo nativo elaterio da per ogni dove si espande, e se nel suo cammino resistenza non incontra, non ne segue nessun fenomeno: non così però accade se racchiuso nelle viscere della terra, al suo libero muovimento ostacoli

vi si oppongono: è allora che da per ogni dove il suolo agitando, produce il tremuoto, ed a guisa d'impetuoso vento circolar s'intende negli antri di sotterra: è così che i vulcani generano de' terribili tremuoti senza loro particolare incendio, come avvenne nel terremoto del 1783 tanto fatale alla Sicilia ed alla Calabria, in cui l'Etna che ne fu il motore, mantennesi in perfetto silenzio. Intanto nuovo gas si svolge dalla decomposizione dell'acqua sulla massa metallica, ed esso sempre nuova compression soffre, vieppiù aumentata dall'elasticità delle sue molecole: giunta però la compressione sino ad un certo segno, e mescolato ritrovandosi il gas idrogeno con l'aere atmosferico, che sia colà dentro penetra, si accende generando nuovi e più energici muovimenti nel suolo: che se questi gas bruciando racchiusi ritrovansi in piccioli spazj, il muovimento allora che ne segue a delle picciole distanze si estende, ed i tremuoti parziali genera: se però nelle incommensurabili cavità sotterranee raccolti esistono, allora i terremoti generali produconsi, che a delle immense distanze fannosi sentire:

così l'Etna, il Vesuvio ed i Vulcani dell'Islanda sono stati sempre i fabbri principali de' tremuoti che hanno capovolto l'intiera Europa.

Si è da' fisici chiamato in soccorso l'elettrico per rendere ragione della combustione del gas idrogeno di sotterra, e si è detto ch' esso circolandovi dentro ne produce la combustione, come noi ne' nostri apparecchi il veggiamo bruciare con l'azione della scintilla elettrica. Ma qual bisogno di ricorrere quì all'elettrico quando la compressione, che del pari è un mezzo energico per promuovere le azioni reciproche dell'idrogeno con l'ossigeno, è sufficiente per rendere ragione di un tal fenomeno? Egli è vero che in alcune accensioni vulcaniche, fenomeni decisivamente elettrici si sono fatti vedere; ma quì l'elettrico non deve considerarsi come produttore dell'accensione del gas idrogeno, ma come un prodotto dell' unione di questo gas col gas termossigeno, come lo sono il termico e la luce che contemporaneamente si svolgono.

Operata in questo modo la combustione de'due succennati gas, il termioo che se ne svol-

ge opera la fusione di quegli ossidi che nello stato metallico produssero la decomposizione dell'acqua: intanto una porzione di questo liquido dall'azione del termico è costretta a volatilizzarsi, e l'azione riunita del gas idrogeno che prosiegue a svolgersi e del vapore acqueo, squarciano il suolo soprapposto, trascinan seco in aere porzione di ossidi già fusi, e quindi il Vulcano vedesi spuntare dalla superficie della terra, oppure, già formato, nuova eruzion produrre.

Le lave quindi non sono che gli ossidi di silicio, di alluminio, di calcio e di magnesio fusi dall'azione de' fuochi vulcanici, ossia dal termico svolto nella combustione de' gas idrogeno e termossigeno: e siccome i metalli di questi ossidi possono esistere ne' varj depositi in dose varia, così si concepisce bene la origine della varia quantità de' varj ossidi che formano le lave delle varie eruzioni, e tante volte della eruzione stessa. Si sono quindi molto discostati dal vero quei naturalisti che hanno considerato le lave come il risultato della fusione di rocce primitive, ed erronea la classificazione di esse lave

tirata dalla roccia che ne forma la base. Io non nego che le lave diano a vedere nella loro pasta una rassomiglianza con alcune rocce di origine non vulcanica; ma questo non dimostra ch'esse sieno delle rocce fuse, prova soltanto che il mezzo impiegato dalla natura nella formazione delle rocce primitive fu quello istesso ch'essa impiega per la formazione delle lave, l'azione cioè del termico, e non mai quella dell'acqua (5). Egli è possibile ancora che alcune rocce si fondono in virtù dell'azione di questo agente, ma bisogna esser persuasi che la massa principale che forma le lave risulta dalla fusione degli anzidetti ossidi, e che nel caso di fusione di rocce primitive, in tal modo le loro molecole deggiono confondersi ed unirsi con quelle degli altri ossidi metallici, quanto impossibil riesce l'assegnare il genere a cui esse rocce, prima della fusione, appartenevano.

Lo zolfo è stato considerato da molti naturalisti come il primo motore de' fuochi dell'Etna e di tutti gli altri vulcani. Io lo considero come un agente di secondaria influenza, e cre-

do che la sua azione si dispiega nel tempo della combustione del gas idrogeno. Non è esso che unito al ferro opera la decomposizione dell'acqua, ma esso animato dall'azione del termico esercita le sue affinità sull'ossigeno, addiviene gas ossisolforoso, e così contribuisce alla generazione de' muovimenti del suolo, allo sprigionamento del termico, e forma gli ossisolfati di deutossido di sodio, e di alluminio, che dopo l'incendio tante volte rinvengonsi nel cratere o nelle pareti de' fumajoli. Ciò però che non può mettersi in dubbio si è che lo zolfo, sebbene di secondaria influenza, purnondimeno la ha esercitato e la esercita in tutti i vulcani del mondo.

Il gas acido idro-clorico non ha esercitato nè può esercitare nessuna influenza nella formazione de' vulcani, e nella produzione de' loro fenomeni. È vero ch' esso rinviensi fra i gas dall' Etna eruttati; è vero che ritrovansi degli idro-clorati fra i suoi prodotti, ma è vero altresì che il primo deriva dalla decomposizione degli idro-clorati che le acque del mare vi portano, e che rinvengonsi nell' interno della ter-

ra, e i secondi dalla sublimazione degli stessi idro-clorati.

Il carbon fossile ed il petrolio, non so il perchè, sono stati creduti non che esercitare influenza nella produzione de' fuochi di sotterra, ma come degli agenti principali sono stati annunziati, e molte inverosimili supposizioni sono state spacciate per rendere ragione dell'origine del petrolio considerato come alimento di essi fuochi. A me pare che vulcani ignivomi possono esistere senza bitumi, e che se talvolta vi si rinvengono, lo è per un puro accidente.

Pria ch' io metta termine a questo capitolo mi sembra necessario di rispondere a due obbiezioni che potrebbero farsi alla teoria da me esposta, e che sono state fatte a tutte quelle che hanno supposto le lave essere generate dalla fusione de' minerali racchiusi nelle viscere della terra. « Fra le innumerabili difficoltà, dice Patrin, che presenta un tal sistema, ve ne sono due sopra tutte che lo rendono interamente improbabile; cioè 1. il ritorno periodico dei parossismi vulcanici, 2. la massa incalcolabile delle loro ejezioni. »

In riguardo alla prima obbiezione, che fa tanto peso a Patrin, mi sembra che il ritorno de' parossismi vulcanici non è legato a nessun *periodo* come pretende questo scrittore. Per quello poi che riguarda il solo ritorno di essi parossismi, chi non vede che sono dovuti all'incontro dell'acqua in un nuovo deposito di *metalli terrosi*, e che ridotti essi nello stato di ossidi, ed operata in seguito la di loro conversione in lava, l'incendio dee terminare, ed un altro effettuarsene al nuovo incontro dell'acqua in un novello deposito? Anzi mi sembra che la intermittenza de' fuochi vulcanici, e l'accesso de' loro parossismi è nel sistema di Patrin che non può ricevere una soddisfacente spiegazione: imperocchè essendo continuo, secondo questo scrittore, l'assorbimento de' gas operato dagli schisti, perpetuo del pari esser dovrebbe l'incendio ne' vulcani.

La seconda difficoltà è quella che realmente parve insormontabile a Patrin, e fu essa che lo indusse ad architettare la sua teoria vulcanica da me nell'antecedente capitolo esposta. Nel rispondere a questa difficoltà io farò no-

tare in primo luogo, che Patrin preterir potea di riprodurla tostochè essa era stata valorosamente abbattuta dal sommo Borelli nella sua *Storia dell'Eruzione dell'Etna dell'anno* 1669 all'occasione di confutare la opinione di quelli che sostenevano le lave e le altre sostanze da' vulcani eruttate non essere un prodotto de' materiali racchiusi nelle viscere del monte, ma generate di nuovo come dalla terra vediamo prodursi i minerali ed i vegetabili. E qui mi sia permesso il notare che da questo luogo del Borelli facilmente si scuopre che l'idea fondamentale della teoria di Patrin rimonta ad un'epoca molto antica (*). Le ragioni poi da Borelli ad-

(*) « *Non defuere tum antiqui, cum recentiores, qui vellent Aetnam nè minimum quidem consumi, ac diminui, licet vastam illam molem vitrificatam fluidam, arenosamque è suis fornacibus omni oevo magna copia effuderit. Profiteanturque, vel ex aqua maris inferne communicata saxeas illas moles fieri, generatique de novo, non secus, ac plantae et mineralia ex terra videmus produci, exurgere, et magnam molem corpoream solidam acquirere.* » Op. cit. cap. XVI.

dotte doveano tanto più andare a genio dello scrittore francese per quanto esso si mostra appassionato sostenitore del sentimento del filosofo italiano circa l'esistenza superficiale de' fuochi vulcanici. Il lettore potrà consultare su questo articolo il cap. XVI. della citata Storia dell'eruzione dell'anno 1669.

Inoltre, esistendo i fuochi vulcanici molto al di sotto del piano d'onde le montagne ignivome s'innalzano, e da esse molto lontani esser potendo (vedi nota 2.), meraviglia non è che l'Etna e le altre simili avessero potuto eruttare immensa quantità di sostanze lapidee senza che siensi precipitate nelle caverne sotterranee, che non deggiono necessariamente sotto di esse esistere, ma in luoghi remoti, ove i depositi esistevano de' metalli terrosi, che generarono le lave: e quindi in essi luoghi dee verificarsi l'abbassamento del suolo, e colà abissarsi deggiono le soprapposte montagne o città. Di simili profondamenti ne abbiamo esempj notabilissimi presso gli antichi scrittori, e qualcheduno de' nostri tempi. Nei tremuoti del 1783 la *piana* così detta *di Calabria*, secondo rapporta Dolo-

mieu, si abbassò considerabilmente: quella *piana* cioè che parve la sede della causa produttrice de' tremuoti. « Campi interi, dice questo gran naturalista, si sono abbassati considerabilmente al di sotto del loro primo livello, senza che quelli che li circondano, abbiano sofferto lo stesso cangiamento, ed han formato così una specie di bacini incavati, com'è quello al di sopra di Castelnuovo: altri campi si sono inclinati. Fessure, e crepacci han traversato in tutte le direzioni rialti e costiere. S'incontrano fenditure ad ogni passo ne' vasti oliveti fra Polistena e Sinopoli. Porzioni considerabili di terreni coperti di vigne e di olivi si distaccarono per la perdita della loro aderenza laterale, e si colcarono in una sola massa nel fondo delle valli, descrivendo archi di circolo, che hanno avuto per raggio l'altezza della rupe; appunto come un libro posto di taglio che cade di piatto. » ec. (*Memoria sopra i tremuoti della Calabria nell'anno* 1783). Plinio, l'antico padre della storia naturale, che ne sapea quanto se ne potea sapere ne' tempi in cui visse, ce ne rapporta degli esempj notabilissimi: ecco le sue

parole: « Ipsa se comest terra: devoravit Cy-
» botum altissimum montem, cum oppido Cu-
» rite: Sipylum in Magnesia: et prius in eo-
» dem loco clarissimam urbem, quæ Tantalis
» vocabatur. Galanis et Gamales urbium in
» Phænice agros cum ipsis: Phegium.Ethiopiæ
» jugum excelsissimum: tamquam non infida
» grassarentur et litora. — Pyrrham et Antis-
» sam circa Mœotim Pontus, abstulit: Elicen
» et Buram in sinu Corinthio, quarum in alto
» vestigia apparent. Ex insula Cea amplius tri-
» ginta millia passuum abrupta subito cum plu-
» rimis mortalium rapuit. Et in Sicilia dimi-
» diam Tyndaride Urbem, ac quidquid ab Ita-
» lia deest. Similiter in Bæotia et Eleusina »
(*Histor.Natur.* lib.2.cap 91. e 92.) Strabone nel
lib. 1. della sua Geografia sull'autorità di De-
metrio Calatiano ci racconta de' simili fenome-
ni, e quello che più c'interessa, prodotti dal-
l'azione del tremuoto: « Demetrius porrò Ca-
» latianus terræmotus qui ab antiquis tempori-
» bus per Græciam totam acciderunt, enume-
» rans, Lichadum insularum et Cenæi multas
» partes demersas narrat, et thermas quæ sunt

» Ædepsi atque in Thermopylis per triduum
» retentas, rursum fluxisse, ita quidem ut Æ-
» depsanæ aliis eruperint fontibus. » È dunque
falso quanto ha scritto Patrin, che, « i tre-
muoti hanno distrutto delle Città, facendone
crollare gli edifizj per mezzo di commozioni
passaggiere, ma terminata la crisi, il suolo si
è ritrovato allo stesso livello, e della stessa so-
lidità di prima » (*Diction. d'Hist. Natur.* art.
Volcans).

CAP. V.

Applicazione dell'antecedente teoria a' vulcani gas idro-argillosi, ed a' fuochi de' terreni e delle fontane ardenti.

Le idee esposte nell' antecedente capitolo nell' atto che rendono piena ragione de' vulcani gas idro-argillosi ricevono da essi una conferma intera.

Io chiamo col nome di *vulcani gas idro-argillosi* quelli stessi che Dolomieu disse *Vulcani d' aere*, e Patrin *melmosi*, ed alcuni di essi *Salse* sono stati volgarmente appellati. Sembrami che il nome da me adottato serva meglio degli altri ad esprimere le principali sostanze da essi vomitate che nel gas idrogeno ed in una spezie di argilla riduconsi. Sono vulcani gas idro-argillosi le Macalubbe esistenti nella nostra isola vicino Girgenti, le salse di Monteggibbio nel Modo-

nese, le salse di Querzuola vicino Reggio, e quelle della penisola di Kertcke e dell'Isola di Tamau nella parte orientale della Crimea descritte da Pallas.

Egli mi sembra che in questi piccioli vulcani voglia la natura interamente svelarci le molle secrete ch'essa impiega ne' vulcani ignivomi. I prodotti di essi, come io cennai, sono il gas idrogeno e l'argilla inzuppata di acqua. Quest'argilla però non è puro ossido di alluminio come potrebbesi a primo aspetto giudicare, ma, secondo Spallanzani che l'analizzò, contiene gli ossidi di silicio, di alluminio, di calcio, di ferro con poco ossido di magnesio, le stesse sostanze che formano le lave. Volendosi, dunque, spiegare l'origine del gas infiammabile e degli ossidi che ne sono eruttati, non è egli ragionevole il credere che quivi abbia luogo quanto ne' vulcani ignivomi verificasi? Non è egli evidente, per quanto esser lo possono delle operazioni naturali che si eseguono tanto lungi da noi, che il gas che se ne svolge derivi dalla decomposizione dell'acqua sopra i metalli delle terre, che già ridotti in os-

sidi, e combinati con porzione di acqua rimasta indecomposta vengono trascinati dalla corrente del gas infiammabile? Ed in vero, confrontando la teoria più plausibile che su questi fenomeni è stata sin'ora pubblicata, con quella ch'io sostengo, si vedrà al momento che la seconda è molto più probabile della prima: imperocchè è forse più verosimile il credere, che il gas idrogeno quivi prodotto derivi dalle sostanze vegetabili sepolte sotterra (Volta: *Opere* tom. 3. pag. 306), o piuttosto dalla decomposizione dell'acqua su i cennati metalli tanto avidi di ossigeno, specialmente ch' essi poi nello stato di ossidi si fanno vedere insieme con l'acqua e col gas idrogeno? Si rifletta inoltre che i fenomeni attuali delle Macalubbe sono quelli stessi che ci rapportano Strabone e Solino, e tali quali a' loro tempi esistevano. Com'è, dunque, credibile che sostanze vegetabili abbiano potuto per tanto tempo emanare tanta quantità di gas idrogeno, e tutt'ora svolgerne senza che si fossero distrutte?

Un'altra prova di questa teoria deducesi dall'osservarsi, questi vulcani, come del pari i

terreni ardenti, più energici nella loro azione addivenire, e specialmente nella emanazione del gas infiammabile, in tempi piovosi, e *negli allagamenti portativi dalle pioggie* (Volta: *Opere* tom. 3. pag. 296 e 307. Bottoni: *Pyrologia Topographica* pag. 229).

Ma potrà obbiettarsi: i vulcani gas idro-argillosi essendo prodotti da quelle stesse sostanze che generano gl'ignivomi, perchè ignivomi essi non addivennero? A questa difficoltà io rispondo colla ispezione topografica degli uni e degli altri. I vulcani ignivomi hanno per loro sede, come noi antecedentemente abbiamo osservato, il mare o luoghi allo stesso vicini: i gas idro-argillosi all'incontro esistono in luoghi mediterranei ove l'acqua del mare non può avervi accesso, e soltanto dalle acque piovane o da piccoli ruscelli che sotterra si aprono un cammino possono essere alimentati: quindi poca la dose di acqua da decomporsi, poca la dose dell'idrogeno che se ne svolge, e quindi insufficiente la pressione per ridurlo alla combustione: prova ne è che alcune volte in tempi di gagliardo parossismo in luogo di gas, vere

fiamme sonosi vedute da essi eruttare (Volta *Opere* tom. 3. pag. 308); ma incapaci sempre di fondere gli ossidi e convertirli in lave.

I fenomeni delle così dette *fontane e terreni ardenti*, come di Pietra-Mala, Velléja, Barigazzo ed altri, derivano dalle stesse cause, e dalle medesime chimiche azioni. La sola differenza che questi presentano si è di non eruttare col gas idrogeno degli ossidi metallici come i vulcani gas idro-argillosi. Ma questa diversità non indica differenza essenziale fra gli uni e gli altri, ma che soltanto la situazione locale ove le azioni chimiche di quelli hanno luogo non permette che le interne sostanze uscissero al di fuori, cosa che in più modi può avvenire, e forse perchè in qualche interna cavità esse vanno a piombare.

CAP. VI.

Origine delle sostanze minerali racchiuse nelle lave dell'Etna, e de'sali che si rinvennero nel cratere o nella corrente di lava terminato l'incendio.

La pasta delle lave Etnee rare volte ritrovasi omogenea, priva cioè di quei minerali che ordinariamente ritrovansi sparsi nel suo interno; come la pirossena, i peridotti, il feltspato, la mica; e noi abbiamo veduto che questi due minerali accompagnano le lave di questa eruzione. Ma d'onde provengono questi minerali? Se le lave risultano dalla fusione degli ossidi de' metalli delle terre, come vi si rinvengono queste sostanze straniere? Sono esse il risultato della cristallizzazione delle molecole stesse della lava, ossia sono esse generate dal Vulcano, o vi esistevano prima dell'azione de' suoi fuochi?

Queste due opinioni hanno diviso i moderni mineralogi, e sommi uomini si sono innalzati come difensori dell' una e dell'altra. Alla testa di quelli che la prima sostengono, Patrin si è voluto segnalare, e con argomenti sommamente atti a sedurre ha cercato di provare che i vulcani sono realmente i generatori di esse sostanze minerali incorporate nella pasta delle lave, al segno di avere dichiarato che il nome *Pirosseno* dal celebre Hauy dato all'*Augite* di Werner contiene un *controsenso*.

La più grande obbiezione che siasi fatta al sistema che ammette come primitive le succennate sostanze minerali, è la loro somma fusibilità che non dovrebbe permettere che intatte restassero all'azione de' fuochi vulcanici. Ma questa obbiezione dimostra essa l' impossibilità della cosa, o la limitazione delle nostre conoscenze, quando spezialmente fatti evidentissimi ci dimostrano l' impossibilità di essere questi minerali un prodotto de' vulcani? Inoltre, chi sa quanto la compressione ha del potere nel modificare gli effetti del termico? Noi siamo interamente all' oscuro de' grandiosi fenomeni

che la natura esegue nell' interno della terra; ed essa forse, con la modificazione degli stessi mezzi che impiega nelle altre più visibili operazioni giugne quì a de' resultati che ci fanno sospettare l'impiego di agenti molto dagli usati differenti. Ma egli non è su di questa possibilità ch' io pretendo sostenere l'origine primitiva di questi minerali, ma sopra di una osservazione costante e di sommo peso.

Se i minerali di cui ci occupiamo si ritrovassero soltanto nell' interno della lava dopo il raffreddamento della corrente, vi sarebbe da dubitar molto sulla loro origine primitiva, e ragionevolmente si potrebbe congbietturare colà dentro essersi formati mercè una spezie di cristallizzazione delle sue molecole; ma tostocchè non le sole lave dell'Etna (e così dicasi degli altri vulcani) ma le scorie, le arene, e sin la cenere sua, e la lava pastosa che in aere i nuovi crateri soglion cacciare, contengono delle pirossene, del feltspato, della mica, de' peridotti più o meno alterati, come è possibile non riconoscere l'origine loro primitiva? come credere ch' essi siensi formati nell'atto che la lava

veniva con violenza eruttata dal cratere ignivomo e nel tempo di tanta agitazione? Di più: l'Etna nella terribile eruzione del 1669 in cui si formò il monte bicorne chiamato Monti Rossi, vomitò un'immensa quantità di pirossene, alcune ben cristallizzate ed intatte che ricaddero più da vicino al nuovo cratere, ed altre nello stato di alterazione che andarono a piombare un poco più lungi. Or chi non riconosce in questo fatto l'origine primitiva di questo minerale molto anteriore a'fuochi etnei, tostochè è stato eruttato bello e cristallizzato dal cratere vulcanico, ove l'agitazione delle materie fuse non potea permettere l'unione simmetrica delle molecole che lo formano?

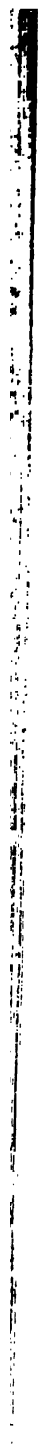
Nè a me dà peso alcuno l'analisi dell'amfigena fatta da Vaucquelin, dalla quale risulta ch'essa contiene gli stessi principj della lava ove rinviensi racchiusa, meno l'ossido di ferro contenuto nella sola lava: imperciocchè, questo difetto di ossido di ferro è per me una prova della diversa natura de'due minerali. Nè vale quanto Patrin asserisce, che l'amfigena « non è altra cosa che la materia la più pura

della lava, che acquistando una forma cristallina, ha rigettato l'ossido di ferro che le era estraneo »: dapoicchè per qual ragione escludere quest'ossido di ferro e riguardarlo come estraneo in un minerale formato dall'unione di altri ossidi egualmente metallici, quando poi secondo confessa lo stesso Patrin, e l'analisi dimostra, le pirossene che secondo questo scrittore si formano nella stessa lava, non lo escludono, anzi formandosi se ne appropriano una dose più grande di quanto la lava stessa ne contiene?

Io quindi sono di parere che l'origine di questi minerali rimonta ad un'epoca anteriore alla formazione dell'Etna, e degli altri vulcani, e che le lave digià formate e fuse incontrandoli nell'interno della terra seco li trascinano più o meno alterandoli a proporzione della varia azione del termico, e che la compressione che soffrono nell'interno della terra influisce molto nel difenderli dall'azione di questo agente.

Per quello poi che riguarda le sostanze saline di questa eruzione ritrovate nelle pareti interne de'fumajoli, e nel cratere della Sciara

del Filosofo, è facile il rendere ragione dell'origine e formazione della maggior parte di esse. L'ossisolfato di alluminio è prodotto dall'azione dell'ossisolforico sull'allumina delle lave: l'ossisolfato di deutossido di sodio deriva probabilmente dall'unione dell'ossisolforico colla soda del sal marino delle acque del mare, che penetrano sino al focolare vulcanico: l'ossisolfato di ferro è un prodotto dell'ossigenazione dello zolfo de' solfuri di ferro, e della susseguente unione dell'ossico col metallo ivi contenuto. Ma come spiegare la formazione dell'idro-clorato di ammoniaca? per ciò che appartiene all'origine dell'acido idro-clorico esso potrebbe derivare dalla decomposizione degli idroclorati dell'acqua del mare: ma d'onde proviene l'ammoniaca? forse bisogna supporre delle sostanze animali ammucchiate nelle viscere del Monte, come alcuni naturalisti vi hanno ammesso delle immense foreste colà dentro sotterrate, alle quali hanno poi attribuito la formazione del carbon fossile e degli altri bitumi pretesi alimentatori de' suoi fuochi? Certo che una tal conghiettura non che azzardosa, ma co-

me interamente erronea rigetterebbesi. Bisogna dunque credere piuttosto che l'ammoniaca venghi formata dentro le viscere del Vulcano dall' unione del gas septono col gas idrogeno. È vero che la Chimica non conosce questo processo di diretta unione de' succennati gas che al momento ossia nell'atto che svolgonsi dalle sostanze che li producono, e non mai quando ritrovansi digià formati: ma la natura ha delle risorse che noi interamente ignoriamo, ed essa colà giù esegue delle analisi e delle sintesi con mezzi che le appartengono esclusivamente, e degne della grandezza e della onnipotenza sua.

CAP. VII.

Dello stato attuale dell'Etna (*).

Il sommo cratere dell' Etna durante questo incendio non ha mostrato cosa alcuna di particolare, e si è fatto vedere in tanta calma come se alcun fenomeno non si fosse operato ne'suoi fianchi. Prova è questa molto evidente (mi sia permesso il cennarlo quì alla sfuggita) che non mai unico è il focolare vulcanico ed identico in tutte le accensioni, ma diverso sempre, ed in diversi luoghi esistente nelle diverse sue eruzioni: cosa che rende molto dimostrativa la mia teoria de' varj depositi de' metalli terrosi riguar-

---

(*) *L'autore scrivea questo Capitolo nel giorno* 19 *Agosto di quest'anno* 1819.

dati come focolari vulcanici, esposta nel capit. IV. di questa Istoria. Ciò non ostante i tremuoti e le scosse frequenti da questo incendio prodotte hanno logorato non poco il Vulcano, e molti devastamenti hanno cagionato in varie parti della sua massa colossale. Una ben larga fenditura scende dalla sommità orientale del bicorne, penetra nell'interno del cratere e si innoltra sino alla base. Un'altra se ne osserva nel piano così detto del Lago, ed in molti luoghi della Cisterna delle considerevoli lesioni vi si fanno vedere.

L'interno del cratere mostra al fondo due molto grandi bacini: uno diretto all'Est, e l'altro all'Ovest: nel primo vi esistono due focolari eruttanti del fumo, che osservansi diretti uno verso il Nord e l'altro al Sud (*).

(*) *Queste notizie dello stato del sommo cratere dell'Etna le debbo al degnissimo, e della Chimica ottimo cultore, un tempo mio alunno, ed ora amico sommo, Principino Sperlinga Manganelli, che lo visitò nel giorno 4 del corrente mese Agosto.*

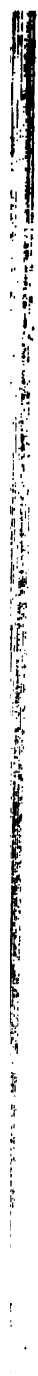
Il cratere della Sciara del Filosofo formato in questo incendio non può chiamarsi estinto nel senso rigoroso della parola. Il suo interno del diametro di un quarto di miglio circa, presenta nelle sue pareti degli oggetti interessantissimi pel naturalista osservatore. I pezzi isolati di lava di varia forma che colà ritrovansi, oltre di essere coverti di sostanze saline, da me descritte nel Capit. II. sono colorati dagli ossidi di ferro e dallo zolfo cristallizzato, e vi formano una tapezzeria vario-colorata la più seducente, in cui specialmente vi domina il giallo e l'arancio, e che supera in bellezza qualunque descrizione. Questo spettacolo viene aumentato dalla ispezione della maggior parte delle lave: esse ritrovansi o in decomposizione incipiente, o digià compiuta, per cui giallognole o bianche sono addivenute. Finalmente i fummajoli che s'innalzano da' varj punti di questo cratere pongono il suggello alle meraviglie dell'attonito osservatore.

Nel lato orientale di esso cratere un'altro ve n'esiste con forma d'imbuto, nel di cui fon-

do, del diametro di palmi dieci circa, si scuopre la fluida lava, che da'gas vulcanici che ancora ivi innalzansi non può essere sollevata più in alto, ed a guisa di metallo semi-fluido sembra colà dentro rotolarsi.

La lava di questo incendio, descritta per ciò che riguarda la sua composizione nel Cap. II. ritrovasi ancor calda non che nel suo centro, ma nella superficie stessa; avendo immerso il termometro R. alla profondità di palmi due nel torrente sboccato dalla Portella delle Giumente nel piano di Calanna nel dì 28 Giugno s'innalzò immediatamente a gr. 55, e più oltre sarebbe asceso se con più alta scala fosse stato costrutto (*); ed io credo che i gradi 80 superava quel calorico sulla ragione che l'acqua ivi gettata al momento videsi trasformata in vapore. Posto poi il termometro in contatto della superficie della lava sboccata nello stesso

(*) *Questa osservazione è del giorno 17 Agosto, un mese e 26 giorni dopo di essere stata la lava eruttata dal Vulcano.*

piano nel giorno 21 Giugno al momento segnò gradi 45 + o, e tanto grande era il calore che colà sentivasi che la mano più oltre reggere non potè, e fui costretto ritirarne l'istrumento (7).

N O T E

(1) *Dall'esposto sin quì vedesi esser mia intenzione il sostenere che a' soli fuochi dell'Etna deggiono attribuirsi i tremuoti dell'anno* 1817 *ed i susseguenti: or quanto quì sostengo per i tremuoti della Sicilia di questi due anni dovrebbe estendersi a' tremuoti in generale in qualunque epoca ed in qualunque parte del globo avvenuti, non considerandoli che come un prodotto dell'azione de' fuochi vulcanici. Sembrami infatti, che dalle più accurate ricerche geologiche fatte dai migliori naturalisti e dalle scoverte della Chimica moderna, dovrebbe stabilirsi come canone irrefragabile di essere unica la causa generatrice de' tremuoti, l'azione cioè de' fuochi vulcanici, considerati come produttori delle sostanze gasose, e specialmente dell'idrogeno, ed assolutamente bandirsi qualunque altra spiegazione ipotetica tirata dalla circolazione del fluido elettrico nel suolo racchiuso. Le prove su delle quali poggia la teoria ch'io sostengo sono: la esistenza di numerosi ed energici vulcani in ogni parte del globo, e la*

inseparabile unione delle vulcaniche eruzioni e de'tremuoti che ordinariamente quelle precedono.

Ed in riguardo al primo genere di prove io rammento che nella sola Europa si possono contare 27 Vulcani in azione, oltre dell'Etna, del Vesuvio e dell'Ecla ben conosciuti per la grandiosità de'loro fenomeni: non calcolando neppure i vulcani semi-estinti ed i vulcani gas idro-argillosi, che non pertanto non possono influire nella generazione de' movimenti del suolo. Nell'Asia poi il numero de' monti ignivomi è copiosissimo: de'bene osservati se ne contano almeno sessanta, fra i quali attivissimo è il monte Albours, *il vulcano dell' isola di Ternate, quello dell'isola di Giava, ed i quattro formidabili vulcani di Sumatra, uno de' quali, cioè* Ophir, *vuolsi più elevato dell'Etna in* 3564 *piedi, e gli altri tre, dicesi, che uguagliano il Siculo Vulcano. L'Africa del pari ha i suoi: tali sono il Pico di Teneriffa, il vulcano dell'isola del Fuoco una delle isole del Capo-Verde, quello dell'isola di Borbone, e la montagna oppure caverna Beniguazeval come la chiama Buffon. L'America finalmente supera tutte le altre parti del globo,*

non che per il numero ma viemaggiormente per la energia de'suoi vulcani. Tutte le sue coste occidentali, come dice Patrin, sono disseminate di vulcani: le isole Antille sono tutte di origine vulcanica, e vi si trovano ancora molti vulcani in azione: nella terra del fuoco ve ne sono due ma grandiosi: sedici al Chilì, sedici nella provincia di Quito: da venticinque a trenta nelle coste occidentali del Messico: quattro o cinque nella California, e tanti e tanti altri che quì superfluo sarebbe il rammentare.

Or se i vulcani ritrovansi sparsi in numero sì grande nella superficie del globo, s'egli è vero, come non può dubitarsene, che immensa quantità di sostanze gasose ed acquei vapori dal loro interno sviluppansi, nel periodo specialmente di loro massima azione, se del pari è certo che i gas ed i vapori, allorquando racchiusi ritrovansi ed ostacoli gagliardi alla loro espansione incontrano, somma ed incalcolabil forza dispiegano onde vincerli, se del pari è certissimo che il gas idrogeno, dai vulcani in quantità immensa dal loro viscere svolto, bruciando coll'aere atmosferico che colà dentro ritrovasi attivissimo addi-

viene, e capace di superar qualunque ostacolo: se finalmente la sede de' fuochi vulcanici esiste molto al di sotto del piano ove i vulcani ritrovansi (vedi nota 2.): se tutto ciò è vero, qual bisogno vi è di ricorrere a cause fittizie, interamente ipotetiche per spiegare i movimenti della terra?

Per quello poi che il secondo genere di prove riguarda, basterebbe quì l'enumerar le eruzioni de' principali vulcani del mondo precedute ed accompagnate sempre da formidabili tremuoti: e per venire al vulcano a noi più vicino potrei rammentare il terribile tremuoto prodotto dall' eruzione dell'anno 1. *della Olimpiade* 96, *e dall'eruzione dell'anno* 1169 *che fece crollare Catania, Lentini e porzione di Siracusa, ed i tremuoti gagliardi prodotti dalle eruzioni dell'anno* 1185, 1323, 1329, 1536, 1669, *ed i tremuoti formidabili del* 1693 *che distrussero* 60 *villaggi e città, e fra queste Catania colla perdita di* 15000 *persone. Ed in riguardo a' tremuoti di quest' anno giova moltissimo osservare che ogni calcolabil tremuoto accompagnato veniva da nuovo aumento de' fuochi dell'Etna, in modo che la causa produttrice del tremuoto immediatamente dal susse-*

guente incendio dimostravasi (*Dominici Bottoni*: De immani Trinacriæ terræmotu. Messanæ 1718 *pag*. 18, 78, 92).

Ma fatti di maggiore rilievo l'interesse della discussione quì mi obbliga addurre per interamente provare che i fuochi sotterranei, sieno in communicazione coll' aere atmosferico, o non lo sieno ancora, ed il periodo di loro energica azione è legato col muovimento del suolo, per così stabilire una teoria indipendente dall' intutto da elettriche influenze, e da altre simili immaginarie specolazioni. Essi fatti trovansi raccolti dal sempre celebre Conte di Buffon nel tomo 2. *della sua Teoria della terra*.

Nella Storia delle conquiste delle Molucche t.3. *pag*. 315 *si legge quanto siegue*: « *L' an* 1643 » *la montagne de l'isle de Machian se fendit avec* » *bruits et un fracas épouventables, par un ter-* » *rible tremblement de terre, accident qui est fort* » *ordinaire en ces pays-là, il* sortit tant de feux » par cette fente, *qu'ils consumerent plusieurs ne-* » *greries avec les habitans et tout ce qui y étoit*. » *Nella Storia dell' Accademia delle Scienze anno* 1702 *pag*. 11 *l'istorico dell' Accademia facendo*

l'estratto della relazione, da Maraldi comunicata all'Accademia, de' tremuoti accaduti in Italia nel 1702 e 1703 dice: « *Une montagne qui est* » *près de* Sigillo, *Bourg éloigné de l'*Aquila *de* » *22 milles, avoit sur son sommet une plaine as-* » *sez grande environnée de rochers, qui lui ser-* » *voient comme de murailles. Depuis le tremble-* » *ment du 2 fevrier il s'est fait a la place de* » *cette plaine un gouffre de largeur inégale dont* » *le plus grand diamêtre est de 25 toises et le* » *moindre de 20. On n'a pú en trouver le fond,* » *quoqu'on ait ètè jusqu'à* 300 *toises. Dans le* » *temps que se fit cette ouverture, on* en vit sor- » tir des flammes, et en suite une tres-grosse » fumèe, *qui dura* 3 *jours avec quelques inter-* » *ruptions.* « *Ma i fatti d'un' interesse particolare, e che provano dall'intutto la teoria che sostengo li dobbiamo a Plinio ed a Strabone. Ecco come parla quel sommo naturalista nel libro 2. cap.* 83. *della sua Storia naturale.* « *Factum est* » *semel (quod equidem in Etruscae disciplinae* » *voluminibus inveni) ingens terrarum portentum* « *Lucio Marco Sex. Julio Coss. in agro muti-* » *nensi. Namque montes duo inter se concurre-*

» *runt crepitu maximo adsultantes, recedentesque,*
» inter eos flamma fumoque in coelum exeunte
» interdiu, *spectante è via Emilia magna equi-*
» *tum Romanorum, familiarumque multitudine.* »
Il rapporto poi di Strabone sembrami provar meglio la dipendenza de' tremuoti da' fuochi vulcanici non solo per la grande osservazione che non cessò di muoversi il suolo pria che effettuata non si fosse una eruzione, ma ancora perchè il tremuoto di cui parla, e che cessò con una eruzione, fu un tremuoto che si fece contemporaneamente sentire a grandi distanze. Ecco come ne parla Strabone: « *In Phœnicia scribit Posidonius*
» *terrae motu facto, urbem absorptam fuisse su-*
» *pra Sidonem sitam, ipsiusque Sidonis corruisse*
» *fere bessem, non confertim tamen, eoque non*
» *magnam hominum cladem accidisse. Id autem*
» *mali totam Syriam, mediocriter tamen, per-*
» *vasit, et attigit insulas quasdam de Cycladi-*
» *bus. Et in Euboea ita se exeruit, ut fontes*
» *Arethusae, quae in Chalcide est, obturati fue-*
» *rint, qui fons multis post diebus alia erupit*
» *scaturigine*: neque ante desiit insula per par-
» tes concuti, quam hiatus terræ in Lelanto

» campo apertus fluvium luti igniti evomuit. » Geograph. *lib.* 1. *pag.* 58. *Lutet. Paris.* 1620.

Alla teoria che vengo di esporre si potrebbe obbiettare, che difficile riesce il concepire la produzione de' tremuoti così detti generali, ossieno quelli che nel tempo istesso si fanno sentire in una grande estensione di terreno come sarebbero i tremuoti che contemporaneamente hanno scoppiato in Inghilterra, in Francia, in Alemagna. Questo articolo sarà da me rischiarato nel Cap. IV. di questa Istoria, quando tratterò della teoria dei fuochi dell'Etna, quantunque l'osservazione rapportata da Strabone ha risposto molto bene a questa difficoltà.

(a) *Il Conte di Buffon seguendo Borelli credè che il fuoco dell'Etna non ha per sede che la sommità e non mai l'interno del Vulcano. Questa opinione quanto sia in se stessa mal fondata si può ricavare dalla ragione che indusse Buffon ad abbracciarla e che trovasi nel tomo* 2. *artic.* XVI. *della sua teoria della terra.* « *En* 1669 *dans* » *une furieuse éruption de l'Etna qui commenca le* » 11 *mars, le sommet de la montagne baissa con-*

» *sidérablement, comme tous ceux qui avoient vû*
» *cette montagne avant cette éruption, s'en aper-*
» *curent.* » *Voyez* Trans.Phil. abr.vol.II.*pag*.387:
» *ce qui prouve que le feu du volcan vient plu-*
» *tót du sommet que de la profondeur interieure*
» *de la montagne. Borelli est du même sentiment,*
» *et il dit précisément* que le feu des volcans
» ne vient pas du centre ni du pied de la mon-
» tagne, mais qu'au contraire il sort du som-
» met et ne s'allume qu'à une trés-petite profon-
» deur. » *Ma chi non sa che l'abbassamento del-*
l'Etna di cui parla Buffon, e che del pari av-
venne nell'anno 1179, 1329, *e nella eruzione*
del 1444, *è dovuto al precipizio del cono supe-*
riore del Monte dentro del cratere, e che questo
fenomeno altro non indica se non che le scosse
del Vulcano, quando specialmente i fuochi interni
si aprono una via nel grande cratere, si com-
municano sino al vertice, e che quindi lo deter-
minano a crollare? Che il fatto è tale quale da
me rapportasi, cioè che l'abbassamento dell'Etna
dell'anno 1669 *fu dovuto al precipizio del cono*
del Monte dentro del cratere per cui da tre mi-
glia si ridusse a sei, rapportasi da Borelli: Hi-

storia et meteorologia incendii Ætnæi anni 1669 *pag.* 22, 23. *Or come da questo dirupamento del cono dell'Etna possa ricavarsene la teoria della sede superficiale de' suoi fuochi io non bene il comprendo. Mi pare, se male non mi appongo, che non perchè le scosse del Vulcano si communicano sino alla sommità, e ne obbligano il rovesciamento, per altro di una congerie di scorie e di arena prive di coesione, si è in diritto di stabilire colassù la sede de' suoi fuochi: imperocchè, egualmente in luoghi distanti dal Monte, come nelle estremità della Sicilia le sue scosse estendendosi, come Buffon stesso ne conviene (op. cit. pag.* 329. *Paris* 1752), *e la rovina producendo di grandi città si è quindi egualmente in diritto di stabilire la sede de' fuochi dell'Etna in parti remote e lontane dal suo cratere.*

Ma lasciando da parte tali considerazioni si rifletta, che l'Etna in un' epoca anteriore alla prima sua eruzione, in cui le materie che attualmente lo formano racchiuse erano nelle viscere della terra, l'Etna dico in quest'epoca avea certamente il centro de' suoi fuochi sotto del suolo da cui sbocciò. Or questo suolo fu o l'antico

oceano, quando il Vulcano nacque pria della comparsa dell'isola, come è mia opinione, oppure il suolo dell'isola istessa su del quale esso alza l'immensa sua mole. Nell'una o nell'altra di queste supposizioni egli è certo che la sede de'suoi fuochi esser non potè nessuna delle sue parti eminenti, nè l'attuale cratere, nè qualunque altro luogo superiore al piano che lo vide nascere.

Inoltre, questa opinione di Buffon è stata, sotto altre vedute, attaccata dall'ottimo osservatore Cav. Hamilton, il quale, dopo di avere trascritto la relazione di Pietro di Toledo della formazione di Monte nuovo avvenuta nell'anno 1538 così prosiegue: « Ces details vous donnent la » preuve d'une montagne considerable dans sa » hauteur et ses autres dimensions, formée dans » une plaine par une simple explosion dans l'espa» ce de 48 heures. Les tremblemens de terres » s'etant fait sentir fortement à una grande di» stance du lieu ou se firent les ouvertures, prou» vent clairement que le feu souterrain etoit à » une grande profondeur au-dessous de la surface » de la plaine. Il est également clair que ces » tremblemens de terre, et l'explosion provenoient

» *de la même cause, les premiers ayant cessè lor-*
» *sque celle-ci commenca. Ce fait ne contradit-il*
» *pas evidemment le sistême de M. de Buffon,*
» *et de tous les natûralistes qui ont placè le siege*
» *du feu des Volcans vers le centre ou prés du*
» *sommet des montagnes, qu' ils supposent avoir*
» *fourni les matieres lancées dans les eruptions?*
» *Si ces matiéres naissoient d'une profondeur aussi*
» *peu considerable que ces messieurs l'imaginent,*
» *la partie de la montagne située au-dessus de*
» *ce qu'ils pretendent être la siege du feu, seroit*
» *necessairement detruite, ou dissipée en trés peu*
» *de temps: au contraire, une eruption ajoute*
» *ordinairement à la hauteur et a la masse d'un*
» *vulcain* (Campi Phlegrei *pag.* 77, 78). *Ma a questo naturalista non solo la teoria del Plinio della Francia non piacque, ma neppure è andata a genio ad altri più dotti e profondi geologisti. L'esattissimo Hall non solo la rigetta come falsa, ma dice che per la sola ingoranza di fatti è stata ammessa. « Plusieurs auteurs, egli dice,*
» *(sans doute par ignorance des faits) ont pré-*
» *tendu que le feu de l'Etna et celui du Vesuve*
» *étoit purement superficiel. Mais la profondeur*

« de son action est assez prouvée par la grande
» distance à la quelle les secousses éruptives se
» font sentir, et mieux ancore par les substan-
» ces qui sont lancées dans certaines éruptions
» du Vésuve sans avoir été altérées par le feu.
» Quelques-unes, telles que le marbre et le gypse,
» ne pourroient résister, en liberté, à l'action du
» feu. On y trouve aussi du granite, du schiste,
» du gneiss, et des pierres de toutes les classes
» connues, et d'autres qu'on n'a jamais vues à
» la surface du globe. La circonstance de l'émis-
» sion de ces pierres hors de la bouche du vol-
» can, sans qu'elles aient été attaquées par le
» feu, prouve qu'il procède d'un foyer non-seu-
» lement au niveau de leurs couches naturelles,
» mais beaucoup plus profond qu'elles: et comme
» on trouve, dans ces matières vomies, des échan-
» tillons de toutes les substances minérales dont
» nous prétendons expliquer la formation, nous
» n'avons pas à nous inquiéter davantage de la
» profondeur du feu Vésuvien qui dépasse le ter-
» me de nos speculations.» (Description d'une
suite d'experiences qui montrent comment la
compression peut modifier l'action de la Cha-

leur, trad. par Pictet *pag.* 198. 199).

Così abbattuta la teoria dell'esistenza superficiale de' fuochi vulcanici, e *dimostrato per certo ch'essi hanno la loro sede nell'interno della terra molto al di sotto del piano d'onde s'innalzano, manca interamente la ragione di assegnare a' vulcani il potere di generare i piccioli tremuoti come fece Buffon, immaginando altre pretese differenti cause per rendere ragione della produzione de' tremuoti che a delle grandi distanze fanno sentirsi. Ma queste cause differenti produttrici di questi tremuoti chi il crederebbe, che bene esaminate sono le stesse cause produttrici della prima spezie di tremuoti? Chi non vede, infatti, nella infiammazione delle piriti per mezzo dell'acqua (da cui secondo Buffon si svolge l'aere generatore de' movimenti del suolo.* Teoria della terra *pag* 331) *de' vulcani in azione racchiusi nelle viscere della terra, ed in quella situazione in cui tutti i vulcani del mondo si sono ritrovati pria di aprirsi una via nella superficie di essa? Ed ecco che sempre alla sola azione de' vulcani si deggiono attribuire i tremuoti di qualunque spezie ed intensità. Ma su questo articolo basti sin*

quì, avendone a lungo ragionato nella nota 1.

(3) *Non credo che possa mettersi in dubbio l'osservazione esposta che i fuochi produttori di questa eruzione sieno stati i generatori del tremuoto del mese Ottobre dell'anno* 1817, *del* 20 *Febbrajo* 1818 *e de' susseguenti, e che quindi sin da quell'epoca esistevano in azione. Lasciando di considerarsi perchè cade facilmente in pensiero, che vera essendo la esposta teoria de' tremuoti* (*vedi nota* 1.), *tostocchè tremuoto avvi, può con certezza conchiudersi della esistenza di focolare vulcanico in azione, e che allorquando quelli prosieguono a farsi interpolatamente sentire si è in diritto di considerar quest'ultimo in azion permanente senza supporne un altro in nuova energia, ed il primo focolare generatore del primo tremuoto già estinto; lasciando dico queste riflessioni che molto plausibile da per loro stesse la mia osservazione rendono, la ispezione sola de' luoghi dal tremuoto del dì* 20 *Febbrajo* 1818 *danneggiati, e del luogo ove scoppiò la eruzione che ci occupa, rende non che probabile ma certissimo di essere stati questi fuochi i genera-*

tori de'succennati tremuoti. Ed in vero, tirandosi una linea dalla Sciara del Filosofo, uno de'punti ove il Vulcano si aprì in questa eruzione, al Nord sino a Randazzo, e dalla contrada di Giannicóla luogo del secondo cratere verso il Sud sino a Catania, si avrà progredendo, da Catania al Sud-Est, al Nord-Est sino al Nord, che vale quanto dire tirando una curva da Catania e facendola scorrere sopra la Trezza, Aci Reale, Riposto, Piemonte, Linguagrossa, Mojo, Randazzo, si avrà in questa sezione del Monte la parte più danneggiata dal tremuoto del 20 Febbrajo 1818. Or la contrada di Giannicóla e la Sciara del Filosofo non solo guardano l'Est ove il tremuoto del 20 Febbrajo esercitò la maggiore azione, ma per così dire, dominano la suddescritta sezione del Monte. Inoltre, i luoghi ove il tremuoto del 20 Febbrajo produsse i danni maggiori sono indubitatamente i più prossimi al luogo della eruzione di quest'anno. La Zafarana villaggio il più vicino a' nuovi crateri ne riportò danni notabilissimi, e le case di campagna delle vicine contrade come della Rocca delle Api, Pisano ec. crollarono quasi tutte. Nè giova l'opporre che

alcune contrade lontane come Aci Catena, Mascalucia ec. soffersero de'sommi danni; imperocchè essi alla natura del suolo possono attribuirsi, come costa dalle osservazioni del Commendatore di Dolomieu fatte in Calabria nella occasione del tremuoto del 1783.

(4) *La sera del giorno* 1 *Luglio verso le ore cinque d'Italia fuvvi un tremuoto quì in Catania che bastantemente forte si estese sino all'interno dell'isola. Il terrore che un tale avvenimento suole produrre non mi fece pensare al momento che scoppiò di visitare il Vulcano: lo feci però dopo* 20 *minuti, e lo vidi nella solita calma. Inclino quindi a pensare ch'esso sia stato prodotto dall'azione di un nuovo interno focolare.*

Che il tremuoto del giorno 1 *Luglio sia stato prodotto dall'azione di un nuovo interno focolare e non mai da' fuochi dell'attuale incendio, è stato confermato dal tremuoto della sera del dì* 26 *Agosto di quest'anno, che bastantemente forte si fece sentire in Aci Reale, e ne'luoghi vicini, e che leggermente si estese sino a Catania, in un tempo in cui l'incendio che ci occupa era estinto.*

(5) *Il passaggio delle lave allo stato di ossido di alluminio verificasi non che nelle lave dell'Etna, ma in quelle degli altri vulcani, e la Solfatara ne presenta un esempio notabilissimo. Or come gli altri ossidi metallici ch'entrano nella composizione delle lave, e che tante volte vi predominano, possono siffattamente essere alterati è un fenomeno degno di tutta l'attenzione. La Chimica, dietro le grandiose scoverte di Davy sulla natura delle terre, giugnerà forse un giorno alla soluzione di questo e di altri più reconditi arcani della natura. Chi sa se le terre che sono degli ossidi metallici differiscano fra di loro, non già nella varia natura del loro radicale metallico come attualmente credesi, ma forse nel grado di ossidazione di un solo ed identico metallo, e che quindi in virtù dell'azione degli ossici, e di altre sostanze ossigenanti possano convertirsi le une nelle altre mercè la sola addizione o detrazione di ossigeno. Quello che rende probabile questa mia conghiettura si è, non solo la succennata alterazione delle lave, ma quella altresì che soffre l'ossido di silicio, ossia la silice, che forma il vetro, nella sua così detta* iridazione:

in questo stato, il vetro è talmente alterato che attaccabile osservasi facilissimamente non che dall' acciajo, ma dalle ugna, ed osservate in tale stato le sue molecole o col microscopio o con una lente a delle laminette di mica vario-colorata rassomigliano. Questa alterazione, a mio credere, può forse derivare da un'ossidazione, o deossidazione dell'ossido stesso di silicio che formava il vetro, prodotta dagli agenti che ritrovansi in suo contatto sotterra. Vi sarebbero da farsi su di questo oggetto varie interessanti sperienze analitiche, per scoprire se il vetro così iridato siasi ridotto in ossidi di altra natura, da cui il cambiamento delle sue proprietà potrebbe ripetersi.

(6) *Si vede ch'io quì inclino molto ad abbracciare la teoria geologica di Hutton resa molto verosimile dalle sperienze originali del celebre Hall. Il lettore può consultare con profitto l'opera succennata:* Description d'un suite d'experiences qui montrent comment la compression peut modifier l'action de la chaleur — trad. par Pictet. Geneve 1807.

(7) *Quì i Signori Redattori della Biblioteca Italiana faranno le loro meraviglie, e forse metteranno in dubbio le mie osservazioni sulla temperatura delle lave, per essersi spiegati* (Biblioteca Italiana *num.* 32. *Settemb.* 1818 *pag.* 335) *che in Catania mancano dall'intutto gli Stromenti fisici e meteorologici. Ma quì onor di patria mi obbliga a domandare a'Signori Giornalisti come e da chi ricavarono una tal nuova? Forse alcune espressioni della Memoria del Prof. Longo sul tremuoto del 20 Febbraro loro ne hanno somministrato il motivo? Ma il Professore Longo non asserisce che nel nostro paese mancano dall'intutto gli stromenti fisici e meteorologici, nè dirlo poteva come francamente l'asseriscono i Signori Giornalisti, ma dice soltanto che quelli dell'Università erano imperfetti. Or lasciando da parte, che quest'asserta imperfezione prova che non ne eravamo dall'intutto privi, come tirarne poi una conseguenza tanto generale? Quali sieno stati i motivi che indussero il Prof. Longo a lagnarsi degli Strumenti dell'Università io non saprei dirlo: dico sì che i Signori Compilatori della Biblioteca Italiana saper doveano dalle relazioni de'mi-*

gliori viaggiatori di tutte le nazioni, e specialmente dell'immortale Spallanzani, che Catania è il paese della Sicilia il più dovizioso in letterarj stabilimenti, che su di questo oggetto può contendere con le principali città d'Italia, perchè esistono ivi i Gabinetti del Sig. Principe di Biscari, de' PP. Benedettini, e del celebre Cav: G. Gioeni Professore di Storia Naturale nella nostra Università, onore ed ornamento non che nostro ma dell'It ilia tutta: gabinetto pregevole non solo per la doviziosa raccolta degli oggetti di ogni ramo di Storia Naturale, e spezialmente Sicola, ma del pari per le macchine fisiche di eccellente costruzione da esso acquistate oltremonti per mezzo del grande Commendatore Deodato di Dolomieu. In riguardo poi alla nostra Università dico a' Signori Compilatori della Biblioteca Italiana, e voglio che sappiano, che in essa non solo vi esistono degli strumenti fisici e meteorologici di ottima costruzione, ma tante macchine fisico-chimiche quante ne sono necessarie per dimostrare annualmente alla gioventù studiosa le verità principali di questa scienza, e che ivi si sperimenta forse più di quanto si fa in altre Uni-

versità più doviziose di macchine.

Dimanderei poi a' Signori Redattori della Biblioteca, e saper vorrei cosa intendono insinuare allorquando asseriscono che il Prof. Longo " ci ha dato una descrizione di quel tremuoto tanto compita quanto dar si poteva in un paese che manca interamente di strumenti fisici e meteorologici ,, (Bibliot. Ital. vol. cit.). Forse ch'essa migliore riuscir poteva coll' ajuto di simili strumenti? Ma quale influenza aver possono nello studio, e nella descrizione di un fenomeno la di cui causa motrice esiste nelle viscere della terra degli strumenti destinati soltanto a svelarci le proprietà de' corpi che sono in nostro contatto, ed avvertirci de' cangiamenti dell' atmosfera e dei fluidi imponderabili che ivi si muovono?

INDICE

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

TAV. I.

Veduta dell' Eruzione dell' Etna del mese Maggio 1819 presa dal Trifoglietto nel giorno 3 Giugno 1819.

A *Cratere della Sciara del Filosofo.*

B *Cratere di Giannicóla.*

C *Corso di lava.*

D *Trifoglietto.*

TAV. II.

Veduta dell'anzidetta Eruzione presa dalla Contrada delli Mortara nel giorno 3 Giug. 1819.

A *Cratere della Sciara del Filósofo.*

B *Contrada di Giannicóla.*

C *Torrente di lava che giunse nel piano di Calanna vicino la Contrada delli Mortara.*

D *Monte di Calanna.*

E *Contrada delli Mortara.*

Tav. I
A
B
C
D
Santo Ferro dirige
Corrado Marano Ince

Tav. II.
Corrado Marano disegno e fece

Tav. II.
Corrado Marano disego e fece